



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Jin-Hee Kim et al.
SERIAL NO. : 10/690,330
FILED : October 21, 2003
FOR : METHOD FOR IMPLEMENTING LOGICAL MAC IN
ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK SYSTEM

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

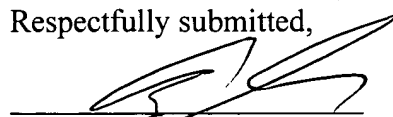
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-17072	March 19, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,


Steve S. Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

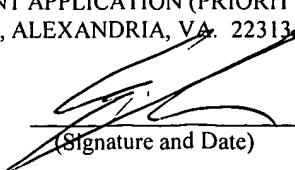
CHA & REITER
210 Route 4 East, Suite 103
Paramus, NJ 07652
(201)226-9245

Date: November 10, 2003

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION (PRIORITY DOCUMENT), COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on November 10, 2003.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069
Name of Registered Rep.)


(Signature and Date)



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0017072
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 19일
Date of Application MAR 19, 2003

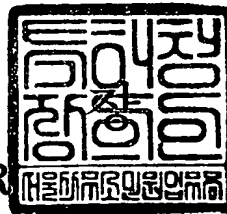
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 10 월 17 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	서지사항 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.07.23
【제출인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2003-0017072
【출원일자】	2003.03.19
【발명의 명칭】	이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법과 그 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록 한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-2003-0095205-53
【접수일자】	2003.03.19
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	발명자
【보정방법】	정정
【보정내용】	
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김진희
【성명의 영문표기】	KIM, Jin Hee
【주민등록번호】	701104-5100273
【우편번호】	442-811
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 963-2 쌍용 아파트 544-707
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	정도영
【성명의 영문표기】	JOUNG, Do Young
【주민등록번호】	710212-1357515
【우편번호】	442-373
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 1239-10 103호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	성환진
【성명의 영문표기】	SUNG, Whan Jin
【주민등록번호】	720605-1018018
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 1020-4
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	장순호
【성명의 영문표기】	JANG, Soon Ho
【주민등록번호】	720829-1036612
【우편번호】	463-010
【주소】	경기도 성남시 분당구 정자동 상록마을 우성아파트 311동 80 3호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	이민효
【성명의 영문표기】	LEE, Min Hyo
【주민등록번호】	710301-1829415
【우편번호】	442-726
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골9단지 주공아 파트 902-5 06
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	원신희
【성명의 영문표기】	WON, Shin Hee
【주민등록번호】	681022-1029325

【우편번호】	135-270
【주소】	서울특별시 강남구 도곡동 960번지 도곡대림아파트 101동 60 3호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박태성
【성명의 영문표기】	PARK,Tae Sung
【주민등록번호】	640619-1029617
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 진흥아파트 554동 104호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김영석
【성명의 영문표기】	KIM,Young Seok
【주민등록번호】	611021-1684623
【우편번호】	463-050
【주소】	경기도 성남시 분당구 서현동 310번지 효자촌 614-802
【국적】	KR
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규 정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 이건주 (인)
【수수료】	
【보정료】	0 원
【기타 수수료】	원
【합계】	0 원

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2003.03.19
【국제특허분류】	H04L
【발명의 명칭】	이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현방법과 그 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있 는 기록매체
【발명의 영문명칭】	Implementing Method of Logical MAC in EPON and Computer Readable Recoding Medium for Performing it
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김진희
【성명의 영문표기】	KIM, JIN HEE
【주민등록번호】	701104-5100273
【우편번호】	442-811
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 963-2 쌍용 아파트 544-707
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정도영
【성명의 영문표기】	JOUNG, DO YOUNG
【주민등록번호】	710212-1357515
【우편번호】	442-373
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 1239-10 103호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 성환진
【성명의 영문표기】 SUNG,WHAN JIN
【주민등록번호】 720605-1018018
【우편번호】 442-470
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 1020-4
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 장순호
【성명의 영문표기】 JANG,SOON HO
【주민등록번호】 720829-1036612
【우편번호】 463-010
【주소】 경기도 성남시 분당구 정자동 상록마을 우성아파트 311동 803호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이민호
【성명의 영문표기】 LEE,MIN HY0
【주민등록번호】 710301-1829415
【우편번호】 442-726
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골9단지 주공아파트 902-506
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 원신희
【성명의 영문표기】 WON,SHIN HEE
【주민등록번호】 681022-1029325
【우편번호】 135-270
【주소】 서울특별시 강남구 도곡동 960번지 도곡대림아파트 101동 603호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 박태성
【성명의 영문표기】 PARK,TAE SUNG
【주민등록번호】 640619-1029617

【우편번호】	442-470	
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 진흥아파트 554동 104호	
【국적】	KR	
【발명자】		
【성명의 국문표기】	김영석	
【성명의 영문표기】	KIM, YUONG SEOK	
【주민등록번호】	611021-1684623	
【우편번호】	463-050	
【주소】	경기도 성남시 분당구 서현동 310번지 효자촌 614-802	
【국적】	KR	
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이건주 (인)	
【수수료】		
【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	9 면	9,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	38,000	원

【요약서】**【요약】****1. 청구범위에 기재된 발명이 속하는 기술분야**

본 발명은 상용 IEEE 802.3 MAC을 이용하여 IEEE 802.3ah EFM(Ethernet in the First Mile) 표준화에서 정의하고 있는 EPON용 MAC을 구현하는 방법에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은 상용 MAC을 EPON용 MAC 개발에 이용하기 위하여 프레임 안에 LLID 정보를 포함하여 상위 계층으로 전달하는 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법 및 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 그 목적이 있음.

3. 발명의 해결 방법의 요지

본 발명은, 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 MAC(media access control) 구현 방법에 있어서, 상기 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 물리계층에서 LLID 정보를 프리앰블에 포함하여 전달하는 제 1 단계; RS(Reconciliation Sublayer) 계층에서 상기 프리앰블에 포함된 LLID 정보를 이더넷 프레임에 포함시킨 새로운 이더넷 프레임을 구성하여 상기 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 상위 데이터 링크 계층으로 전달하는 제 2 단계; 및 상기 데이터 링크 계층에서 상기 LLID 정보가 포함된 상기 새로운 이더넷 프레임을 전달하는 제 3 단계를 포함함.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 EPON 등에 이용됨.

1020030017072

출력 일자: 2003/10/21

【대표도】

도 5

【색인어】

EPON, LLID, MAC, FCS, 논리적 MAC 에뮬레이션

【명세서】**【발명의 명칭】**

이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현방법과 그 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체{Implementing Method of Logical MAC in EPON and Computer Readable Recoding Medium for Performing it}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 IEEE 802.3ah EFM(Ethernet in the First Mile) 표준화에서 정의되어진 계층화 기준(Layering Baseline)의 계층 예시도.

도 2 는 IEEE 802.3ah EFM 표준안에 따른 이더넷 프레임의 일실시에 구조도.

도 3 은 종래의 기술에 따른 PON 태깅 이더넷 프레임을 계층 전달하는 구조를 설명하기 위한 예시도.

도 4a 내지 도 4b 는 본 발명에 따른 LLID 정보를 상위 계층으로 전달하는 논리적 MAC 구현 방법에 관한 일실시에 구성도.

도 5 는 본 발명에 따른 LLID 정보를 상위 계층으로 전달하는 논리적 MAC 구현 방법에 관한 또다른 실시예를 도시한 계층 예시도.

도 6 은 본 발명에 따른 RS 계층에서의 프레임 변환 방법 중 업 스트림 시의 프레임 변환 과정에 관한 일실시에 흐름도.

도 7 은 본 발명에 따른 RS 계층에서의 프레임 변환 방법 중 다운 스트림 시의 프레임 변환 과정에 관한 일실시에 흐름도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <8> 본 발명은 상용 IEEE 802.3 MAC을 이용하여 IEEE 802.3ah EFM(Ethernet in the First Mile) 표준화에서 정의하고 있는 EPON용 MAC을 구현하는 방법에 관한 것이다.
- <9> 수동 광가입자망(PON : Passive Optical Network system)은 하나의 OLT(Optical Line Termination)에 다수의 ONU(Optical Network Unit)를 1※ ODN(Optical Distribution Network)을 사용하여 연결함으로써, 트리 구조의 분산 토폴로지를 형성하는 가입자망이다.
- <10> 현재 IEEE 802.3ah EFM 작업 그룹(Working Group)에서는 이더넷 수동 광가입자망(EPON : Ethernet Passive Optical Network system)에 필요한 여러 가지 기능들을 정의하고 있다. 그 중에서도 MAC(media access control)과 관련된 부분은 크게 3가지 기능들이 있는데, 이는 MPCP (Multi-Point Control Protocol), OAM (Operation, Administration, and Maintenance) 및 LLID (Logical Link ID)의 세가지이다. 이 중 LLID는 프리앰블(Preamble)에 있는 것을 말한다.
- <11> 현재 표준화에서 정의되어진 계층화 기준(Layering Baseline)을 보면, 도 1 에 도시된 바와 같이, MPCP와 OAM 기능은 MAC 상위에서 구현되어야 하며, LLID 태깅/디태깅 (Tagging/detagging)의 기능은 RS(Reconciliation Sublayer) 계층(Layer)에서 구현되어야 한다.

- <12> 도 1 에 도시된 바와 같이 표준화에서 정의되어진 계층화 기준(Layering Baseline)에 따르면, PMA(Physical Medium Attachment), PMD(Physical Medium Dependent) 및 PCS(Physical Coding Sublayer)로 구성된 물리 계층과, MAC, MPCP, MAC 제어, OAM 및 멀티 플렉싱으로 구성된 데이터 링크 계층이 있고, 그 사이를 802.3 MAC-PLS(Physical Layer Signaling) 인터페이스인 RS(Reconciliation Sublayer) 계층 및 GMII(Gbps Media Independent Interface) 계층으로 구성된 인터페이스 계층으로 구분된다.
- <13> 하지만, 실제로 EPON용 MAC을 수행(Implementation)할 경우에는 도 1에서 도시된 바와 같이 여러 개의 MAC들이 존재하는 것이 아니라, 오직 한 개의 물리적(Physical) MAC이 존재하며, 논리적 MAC 에뮬레이션(Logical MAC Emulation)을 통해 충분히 하나의 물리적 MAC을 가지고서도 EPON용 MAC에 필요한 모든 기능들을 구현할 수 있다.
- <14> 여기서, 하나의 물리적 MAC을 가지고, 여러 개의 논리적 MAC인 것처럼 에뮬레이션하기 위해서는, 프리앰블에 있는 LLID 정보가 상위의 다른 블록(Block)들에서도 이용 가능해야 한다.
- <15> 예컨대, 에러 카운터(Error Counter) 등을 각각의 LLID에 따라 관리하여야 하며, 또한 LLID에 따라 패킷(Packet)을 생성, 처리하여야 하며, 또한 상위 MAC 클라이언트(Client)와 LLID를 따라 인터페이스(Interface)를 해야만, 올바른 에뮬레이션의 기능이 수행될 수 있다. 여기서, 상위 MAC 클라이언트는 라우터(Router), 스위치(Switch) 또는 ULSLE (Upper Layer Shared LAN Emulation) 등을 의미한다.
- <16> 다시 말하면, 실제 PON 계층을 구현할 시에는 하나의 물리적 MAC, 에러 검사(Error Checking), MPCP, 그리고 OAM 블록이 있으나, LLID 정보에 따라 이들의 내용을 분리해 줌으로써, 마치 여러 개의 물리적 MAC이 있는 것처럼 보이게 하는 에뮬레이션이 가능하다.

- <17> 도 2 는 EFM 표준안에 따른 이더넷 프레임의 일실시에 구조도이다.
- <18> 도 2에 도시된 바와 같이, EFM 표준안에 따른 이더넷 프레임은 8바이트로 구성된 프리앰블(Preamble) 필드(21)와 6바이트로 구성된 목적지 주소(DA : Destination Address) 필드(22), 6바이트로 구성된 소스 주소(SA : Source Address) 필드(23), 2바이트로 구성된 길이/타입(L/T : Length/Type) 필드(24), 프레임의 데이터를 표시하기 위한 데이터/PAD(packet assembly and disassembly) 필드(25) 및 데이터 통신에서 정보를 프레임 별로 나누어 전송할 때 각 프레임의 끝에 오류 검출을 위한 FCS(frame check sequence) 필드(26)로 구성된다.
- <19> 특히, 프리앰블 필드(21)에는 3바이트로 구성된 SPD 필드(211), 2바이트로 구성된 보류(Reserved) 필드(212), 2바이트로 구성된 LLID 필드(213) 및 1바이트로 구성된 CRC 필드(214)를 포함한다.
- <20> 도 3 은 종래의 기술에 따른 PON 태깅 이더넷 프레임을 계층 전달하는 구조를 설명하기 위한 예시도이다. 도 3에 도시된 PON 태깅 이더넷 프레임을 계층 전달하는 구조는 기존의 특허인 대한민국 특허 출원 제 2002- 35470호(출원인 삼성전자 주식회사)의 "이더넷 수동 광가입자 망 시스템"에서 제시한 구조이다.
- <21> 도시된 구조를 상세히 설명하면, 물리계층에서 전달된 프레임은 MAC 계층에서 기본적인 동작 절차를 거친 후, DA 필드, SA 필드, 길이/타입 필드, vLink 태그 필드 및 데이터 필드가 상위 계층으로 전달된다. 이를 받은 MAC 제어 계층에서는 먼저 길이/타입 필드를 확인하는데, 해당 프레임은 사용자 프레임이므로 길이/타입 필드는 길이 값을 나타낸다. 이와 같이 사용자 프레임인 경우에 MAC 컨트롤 계층은 아무런 동작을 하지 않고, DA 필드, SA 필드 및 데이터 필드를 상위 계층으로 전달한다.

- <22> 이 때, vLink 태그 필드는 사용자 데이터 필드로 간주되어 함께 전달된다. 이를 받은 멀티플렉싱 계층은 DA 필드 및 SA 필드의 MAC 주소와, vLink 태그 필드 내의 모드 및 PHY_ID를 조합하여 이에 적합한 리플렉션(reflection)이나 포워딩(forwarding) 동작을 수행한다. 이 때, vLink 태그 필드는 길이/타입 필드 이후에 있으므로, 멀티플렉싱 계층은 이를 일반 사용자 데이터로 간주하여 함께 상위 계층으로 전달한다.
- <23> 또한, vLink 태그 필드 내의 PHY_ID 값은 각 모드에 따라 달라지는데, 모드가 P2P 모드인 경우에는 목적지가 되는 PHY_ID를, 모드가 SCB(Single Copy Broadcasting)인 경우에는 해당 OLT로 프레임을 전송한 ONU의 PHY_ID 값을 할당한다. 이러한 할당 방법은 하향 전송인 경우에도 동일하다.
- <24> 그러나, 도 2에서 도시하고 있는 현재의 EFM 표준안에서는 이더넷 프레임의 프리앰블에 LLID 정보를 포함하여 전달함으로써, 프리앰블이 제거되어 전달하게 되는 상위 계층에서는 LLID 정보를 이용하지 못하게 되는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <25> 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 상용 MAC을 EPON용 MAC 개발에 이용하기 위하여 프레임 안에 LLID 정보를 포함하여 상위 계층으로 전달하는 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법 및 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 그 목적이 있다.
- <26> 또한, 본 발명은 상용 MAC을 사용하면서 EFM 표준안과의 호환이 가능하도록 하는데 그 목적이 있다.

<27> 또한, 본 발명은 물리계층이 아닌 상위 계층에 LLID 정보를 전달함으로써 논리적 MAC 에
 물레이션이 가능하도록 하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <28> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 MAC(media access control) 구현 방법에 있어서, 물리 계층과 데이터 링크 계층간에 전송되는 이더넷 프레임은,
- <29> 목적지 주소를 표시하기 위한 목적지 주소(DA : Destination Address) 필드;
- <30> 발신지 주소를 표시하기 위한 소스 주소(SA : Source Address) 필드;
- <31> 논리적 연결 식별자를 표시하기 위한 LLID(Logical Link ID) 필드;
- <32> 상기 이더넷 프레임의 길이와 타입을 표시하기 위한 길이/타입(L/T : Length/Type) 필드;
- <33> 상기 이더넷 프레임의 데이터를 표시하기 위한 데이터/PAD(packet assembly and disassembly) 필드; 및 데이터 통신에서 정보를 프레임 별로 나누어 전송할 때 각 프레임의 끝에 위치하여 오류 검출을 하기 위한 FCS(frame check sequence) 필드를 포함하여 구성되며,
- <34> 상기 LLID 필드를 프레임내 위치시켜 상기 데이터 링크 계층으로 전송함으로써, 상기 데이터 링크 계층에서 논리적 MAC 에물레이션(Logical MAC Emulation)이 가능하도록 하는 것을 특징으로 하는 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법을 제공한다.
- <35> 또한, 본 발명은, 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 MAC(media access control) 구현 방법에 있어서, 상기 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 물리계층에서 LLID 정보를 프리앰블에 포

함하여 전달하는 제 1 단계; RS(Reconciliation Sublayer) 계층에서 상기 프리앰블에 포함된 LLID 정보를 이더넷 프레임에 포함시킨 새로운 이더넷 프레임을 구성하여 상기 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 상위 데이터 링크 계층으로 전달하는 제 2 단계; 및 상기 데이터 링크 계층에서 상기 LLID 정보가 포함된 상기 새로운 이더넷 프레임을 전달하는 제 3 단계를 포함한다.

<36> 또한, 본 발명은, 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 MAC(media access control) 구현 방법에 있어서, 상기 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 데이터 링크 계층에서 LLID 정보가 포함된 이더넷 프레임을 전달하는 제 1 단계; RS(Reconciliation Sublayer) 계층에서 상기 이더넷 프레임에 포함된 상기 LLID 정보를 추출하여 프리앰블에 포함시켜 표준안에 따른 이더넷 프레임을 구성하여 상기 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 하위 물리 계층으로 전달하는 제 2 단계; 및 상기 물리계층에서 LLID 정보를 프리앰블에 포함하여 전달하는 제 3 단계를 포함한다.

<37> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

<38> 도 4a 내지 도 4b 는 본 발명에 따른 LLID 정보를 상위 계층으로 전달하는 논리적 MAC 구현 방법에 관한 일실시예 구성도이다. 도 4a 내지 도 4b 에서 도시하고 있는 본 발명에 따른 LLID 정보를 상위 계층으로 전달하는 논리적 MAC 구현 방법은 프리앰블에 포함된 LLID를 이더넷 프레임 안으로 포함시켜 전달한다.

<39> 좀 더 상세히 살펴보면, 본 발명에 따른 이더넷 프레임은 도 2 에서 제시하는 표준안의 프레임 구조와는 다른 새로운 프레임 구조를 제안한 것으로, 8바이트로 구성된 프리앰블 필드

(41), 6바이트로 구성된 목적지 주소(DA : Destination Address) 필드(42), 6바이트로 구성된 소스 주소(SA : Source Address) 필드(43), 2바이트로 구성된 이더 타입에 대한 정보를 표시하는 Etype 필드(44), 2바이트로 구성된 LLID 필드(45), 2바이트로 구성된 길이/타입(L/T : Length/Type) 필드(46), 프레임의 데이터를 표시하기 위한 데이터/PAD(packet assembly and disassembly) 필드(47) 및 데이터 통신에서 정보를 프레임 별로 나누어 전송할 때 각 프레임의 끝에 오류 검출을 위한 FCS(frame check sequence) 필드(48)로 구성된다.

<40> 또한, 도 4b에 도시된 바와 같이, Etype 필드(44)를 생략한 구조로 구성될 수도 있다.

즉, 본 발명은 표준안의 프리앰블 필드(21)에 있는 LLID 정보를 빼내 상위 계층에 존재하는 MPCP 계층이나 OAM 계층 그리고 MAC 클라이언트로 LLID 정보를 이더넷 프레임 안에 삽입하여 상용 MAC을 통해 보내는 방안이므로, Etype(또는 Mode)를 새로 정의할 필요가 없을 수 있다.

<41> 이와 같이 프레임내에 LLID 필드(45)를 포함시킴으로써, 상위 계층에 전달 시에도 LLID 정보가 전달된다. 따라서, 본 발명에 따른 새로운 프레임 구조를 적용하게 되면 실제 PON 계층을 구현할 시에는 하나의 물리적 MAC, 에러 검사(Error Checking), MPCP, 그리고 OAM 블록이 있으나, LLID 정보에 따라 이들의 내용을 분리해 줌으로서, 마치 여러 개의 물리적 MAC이 있는 것처럼 보이게 하는 에뮬레이션이 가능하게 된다.

<42> 그러나, 이와 같이 새로운 프레임을 적용하게 되면 표준안과의 호환 문제가 발생하게 되어 후술하는 제 2 실시예에서는 표준안과의 호환이 가능하며 상위 계층으로의 LLID 정보를 전달하는 것이 가능한 새로운 논리적 MAC 구현 방법을 제시한다.

<43> 도 5 는 본 발명에 따른 LLID 정보를 상위 계층으로 전달하는 논리적 MAC 구현 방법에 관한 또다른 실시예를 도시한 계층 구성도이다. 즉, 도 5 에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 LLID 정보를 상위 계층으로 전달하는 논리적 MAC 구현 방법에 관한 또다른 실시예는, 물리계층

에 있어서는 EFM 표준안의 방법과 같이 도 2에서 제시한 LLID 정보를 프리앰블에 포함시키는 이더넷 프레임을 구성하며, MAC 계층(데이터 링크 계층) 이상에서는 LLID를 프레임내에 포함시키는 도 4a 내지 도 4b 에서 제시한 구조로 이더넷 프레임을 구성한다.

<44> 이러한 이더넷 프레임의 변환은 RS(Reconciliation Sublayer) 계층에서 이루어지는데, 후술하는 도 6 및 도 7 은 본 발명에 따른 RS 계층에서의 프레임 변환 방법에 관한 일실시예 흐름도를 제시한다.

<45> 도 5 에 도시된 바와 같이 표준화에서 정의되어진 계층화 기준(Layering Baseline)에 따르면, PMA(Physical Medium Attachment), PMD(Physical Medium Dependent) 및 PCS(Physical Coding Sublayer)로 구성된 물리 계층과, MAC, MPCP, MAC 제어, OAM 및 멀티플렉싱으로 구성된 데이터 링크 계층이 있고, 그 사이를 802.3 MAC-PLS(Physical Layer Signaling) 인터페이스인 RS(Reconciliation Sublayer) 계층 및 GMII(Gbps Media Independent Interface) 계층으로 구성된 인터페이스 계층으로 구분된다.

<46> 본 발명의 실시예에 따르면, PMA(Physical Medium Attachment), PMD(Physical Medium Dependent) 및 PCS(Physical Coding Sublayer)로 구성된 물리 계층과 RS(Reconciliation Sublayer) 계층과 GMII(Gbps Media Independent Interface) 계층에서는 도 2에 도시된 바와 같이 프리앰블에 LLID 정보를 포함하는 이더넷 프레임을 가진다. 또한, MAC, MPCP, MAC 제어, OAM 및 멀티플렉싱으로 구성된 데이터 링크 계층에서는 도 4a 내지 도 4b 에 도시된 바와 같이 이더넷 프레임 내에 LLID 정보를 포함한다. 본 발명의 실시예에 따르면 LLID의 정보는, MAC 아래까지는 프리앰블에 존재함으로서 802.3 ah EFM 표준과 호환할 수 있으며, RS 계층에서와 MAC 클라이언트 사이에서는 프레임 안에 존재함으로서 기존의 상용 802.3 MAC을 가지고 EPON 용 MAC과 에멀레이션을 하기에 용이하다.

- <47> 이와 같은 이더넷 프레임의 변환은 RS 계층에서 이루어진다.
- <48> 도 6 은 본 발명에 따른 RS 계층에서의 프레임 변환 방법 중 업 스트림 시의 프레임 변환 과정에 관한 일실시에 흐름도이다. 도 6 에 도시된 바에 따르면, 물리계층에서 MAC 계층으로의 업 스트림시, RS 계층은 LLID 정보를 재구성하는데 그 과정은 우선, RS 계층에서 이더넷 패킷을 물리 계층의 PCS로부터 전달받는다(601).
- <49> 그리고, 받은 이더넷 패킷의 프리앰블에 오류(Error)가 있는지 여부를 프리앰블의 CRC 필드를 통해 확인한다(602).
- <50> 확인 결과, 오류(Error)가 있을 경우에는(602) 전달받은 이더넷 패킷을 버리고, CRC 오류를 보고(Report)한다(603).
- <51> 한편, 확인 결과, 오류(Error)가 없을 경우에는(602) 받은 이더넷 패킷의 이더넷 프레임(DA ~ FCS)안에 오류가 있는지 여부를 이더넷 프레임내의 FCS 필드를 이용하여 확인한다(604).
- <52> 그리고, 만약 이더넷 프레임내에 오류가 있으면(604), FCS 오류를 상위로 보고한다(605).
- <53> 그리고, 만약 이더넷 프레임내에 오류가 없으면(604), 프리앰블에 있는 LLID 정보를 도 4a 내지 도 4b 와 같이 이더넷 프레임내에 포함시킨 새로운 이더넷 프레임을 구성한다(606). 그리고, 상위의 상용 MAC의 구성(Configuration)에 따라, FCS의 처리를 수행한다(607).
- <54> 즉, 상용 MAC의 FCS가 불능(Disable)으로 설정되어 있으면, FCS를 갱신(Update)함이 없이 이더넷 패킷을 상위 계층(MAC 계층)으로 전달한다(608). 한편, 상용 MAC의 FCS가 가능

(Enable)으로 설정되어 있으면, FCS를 다시 계산하여 삽입한 후 이더넷 패킷을 상위 계층(MAC 계층)으로 전달한다(608).

<55> 도 7 은 본 발명에 따른 RS 계층에서의 프레임 변환 방법 중 다운 스트림시의 프레임 변환 과정에 관한 일실시에 흐름도이다.

<56> 도 7 에 도시된 바에 따르면, MAC 계층에서 물리계층으로의 다운 스트림시, RS 계층은 LLID 정보를 재구성하는데 그 과정은 우선, RS 계층에서 이더넷 패킷을 상위 상용 MAC 계층으로부터 전달받는다(701).

<57> 그리고, 전달받은 이더넷 패킷 내의 이더넷 프레임 안에 포함되어 있는 LLID 정보를 추출하여(702), 추출된 LLID 정보를 프리앰블 안에 포함시킨다(703).

<58> 그리고, 프리앰블의 CRC와 이더넷 프레임의 FCS를 계산하여 이더넷 프레임 내의 CRC와 FCS 정보를 갱신한다(704).

<59> 그리고, 갱신된 이더넷 패킷을 물리 계층의 PCS로 전달한다(705).

<60> 상술한 바와 같은 본 발명의 방법은 프로그램으로 구현되어 컴퓨터로 읽을 수 있는 형태로 기록매체(씨디롬, 램, 플로피 디스크, 하드 디스크, 광자기 디스크 등)에 저장될 수 있다.

<61> 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

【발명의 효과】

- <62> 상기와 같은 본 발명은, 상용 MAC을 EPON용 MAC 개발에 이용하기 위하여 프레임 안에 LLID 정보를 포함하여 상위 계층으로 전달시킬 수 있는 효과가 있다.
- <63> 또한, 본 발명은, 상용 MAC을 사용하면서 EFM 표준안과의 호환이 가능하도록 하는 효과가 있다.
- <64> 또한, 본 발명은, 물리계층이 아닌 상위 계층에 LLID 정보를 전달함으로써 논리적 MAC 에뮬레이션이 가능하도록 하는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

이더넷 수동 광가입자망 시스템의 MAC(media access control) 구현 방법에 있어서, 물리 계층과 데이터 링크 계층간에 전송되는 이더넷 프레임은,

목적지 주소를 표시하기 위한 목적지 주소(DA : Destination Address) 필드;

발신지 주소를 표시하기 위한 소스 주소(SA : Source Address) 필드;

논리적 연결 식별자를 표시하기 위한 LLID(Logical Link ID) 필드;

상기 이더넷 프레임의 길이와 타입을 표시하기 위한 길이/타입(L/T : Length/Type) 필드

;

상기 이더넷 프레임의 데이터를 표시하기 위한 데이터/PAD(packet assembly and disassembly) 필드; 및

데이터 통신에서 정보를 프레임 별로 나누어 전송할 때 각 프레임의 끝에 위치하여 오류 검출을 하기 위한 FCS(frame check sequence) 필드를 포함하여 구성되며,

상기 LLID 필드를 프레임내 위치시켜 상기 데이터 링크 계층으로 전송함으로써, 상기 데이터 링크 계층에서 논리적 MAC 에뮬레이션(Logical MAC Emulation)이 가능하도록 하는 것을 특징으로 하는 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 이더넷 프레임에

이더 타입(Ether Type)에 대한 정보를 표시하는 Etype 필드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법.

【청구항 3】

이더넷 수동 광가입자망 시스템의 MAC(media access control) 구현 방법에 있어서,
상기 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 물리계층에서 LLID 정보를 프리앰블에 포함하여 전달하는 제 1 단계;

RS(Reconciliation Sublayer) 계층에서 상기 프리앰블에 포함된 LLID 정보를 이더넷 프레임에 포함시킨 새로운 이더넷 프레임을 구성하여 상기 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 상위 데이터 링크 계층으로 전달하는 제 2 단계; 및

상기 데이터 링크 계층에서 상기 LLID 정보가 포함된 상기 새로운 이더넷 프레임을 전달하는 제 3 단계를 포함하는 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 새로운 이더넷 프레임은,
목적지 주소를 표시하기 위한 목적지 주소(DA : Destination Address) 필드;
발신지 주소를 표시하기 위한 소스 주소(SA : Source Address) 필드;
논리적 연결 식별자를 표시하기 위한 LLID(Logical Link ID) 필드;
프레임의 길이와 타입을 표시하기 위한 길이/타입(L/T : Length/Type) 필드;

상기 이더넷 프레임의 데이터를 표시하기 위한 데이터/PAD(packet assembly and disassembly) 필드; 및

데이터 통신에서 정보를 프레임 별로 나누어 전송할 때 각 프레임의 끝에 위치하여 오류 검출을 하기 위한 FCS(frame check sequence) 필드를 포함하여 구성되며,

상기 LLID 필드를 프레임내 위치시켜 상기 데이터 링크 계층으로 전송함으로써, 상기 데이터 링크 계층에서 논리적 MAC 에뮬레이션(Logical MAC Emulation)이 가능하도록 하는 것을 특징으로 하는 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서, 상기 새로운 이더넷 프레임에

이더 타입(Ether Type)에 대한 정보를 표시하는 Etype 필드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법.

【청구항 6】

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 제 2 단계는,

상기 RS 계층은, 이더넷 패킷을 물리 계층으로부터 전달받는 제 4 단계;

상기 RS 계층은, 상기 제 4 단계에서 전달받은 상기 이더넷 패킷의 프리앰블에 오류(Error)가 있는지 여부를 확인하는 제 5 단계;

상기 제 5 단계의 확인 결과, 상기 프리앰블에 오류(Error)가 있을 경우, 전달받은 상기 이더넷 패킷을 버리고, 상기 프리앰블의 오류를 보고(Report)하는 제 6 단계;

상기 제 5 단계의 확인 결과, 상기 프리앰블에 오류(Error)가 없을 경우, 전달받은 상기 이더넷 패킷의 이더넷 프레임내에 오류가 있는지 여부를 확인하는 제 7 단계;

상기 제 7 단계의 확인 결과, 상기 이더넷 프레임내에 오류가 있으면, 이더넷 프레임 오류를 보고하는 제 8 단계;

상기 제 7 단계의 확인 결과, 상기 이더넷 프레임내에 오류가 없으면, 상기 프리앰블에 포함되어 있는 LLID 정보를 추출하여 상기 이더넷 프레임내에 포함시킨 상기 새로운 이더넷 프레임을 구성하는 제 9 단계; 및

상기 새롭게 구성된 이더넷 프레임의 FCS의 처리를 수행하고 상기 새로운 이더넷 패킷을 전달하는 제 10 단계를 포함하는 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 제 10 단계는, 상기 상위 계층의 FCS가 불능(Disable)으로 설정되어 있으면, FCS를 갱신(Update)함이 없이 상기 새로운 이더넷 패킷을 상기 상위 계층으로 전달하는 것을 특징으로 하는 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법.

【청구항 8】

제 6 항에 있어서,

상기 제 10 단계는, 상기 상위 계층의 FCS가 가능(Enable)으로 설정되어 있으면, 상기 FCS를 갱신하여 삽입한 후 상기 새로운 이더넷 패킷을 상기 상위 계층으로 전달하는 것을 특징으로 하는 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법.

【청구항 9】

이더넷 수동 광가입자망 시스템의 MAC(media access control) 구현 방법에 있어서,
상기 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 데이터 링크 계층에서 LLID 정보가 포함된 이더넷 프레임을 전달하는 제 1 단계;

RS(Reconciliation Sublayer) 계층에서 상기 이더넷 프레임에 포함된 상기 LLID 정보를 추출하여 프리앰블에 포함시켜 표준안에 따른 이더넷 프레임을 구성하여 상기 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 하위 물리 계층으로 전달하는 제 2 단계; 및

상기 물리계층에서 LLID 정보를 프리앰블에 포함하여 전달하는 제 3 단계를 포함하는 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서, 상기 새로운 이더넷 프레임은,
목적지 주소를 표시하기 위한 목적지 주소(DA : Destination Address) 필드;
발신지 주소를 표시하기 위한 소스 주소(SA : Source Address) 필드;
논리적 연결 식별자를 표시하기 위한 LLID(Logical Link ID) 필드;
프레임의 길이와 타입을 표시하기 위한 길이/타입(L/T : Length/Type) 필드;

상기 이더넷 프레임의 데이터를 표시하기 위한 데이터/PAD(packet assembly and disassembly) 필드; 및

데이터 통신에서 정보를 프레임 별로 나누어 전송할 때 각 프레임의 끝에 위치하여 오류 검출을 하기 위한 FCS(frame check sequence) 필드를 포함하여 구성되며,

상기 LLID 필드를 프레임내 위치시켜 상기 데이터 링크 계층으로 전송함으로써, 상기 데이터 링크 계층에서 논리적 MAC 에뮬레이션(Logical MAC Emulation)이 가능하도록 하는 것을 특징으로 하는 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서, 상기 새로운 이더넷 프레임에

이더 타입(Ether Type)에 대한 정보를 표시하는 Etype 필드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법.

【청구항 12】

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 제 2 단계는,

상기 RS 계층은, 이더넷 프레임을 상기 데이터 링크 계층으로부터 전달받는 제 4 단계;

상기 RS 계층은, 전달받은 상기 이더넷 프레임 안에 포함되어 있는 LLID 정보를 추출하여, 추출된 상기 LLID 정보를 상기 프리앰블 안에 포함시키는 제 5 단계;

상기 프리앰블의 CRC와 상기 LLID 정보가 빠진 상기 표준안에 따른 이더넷 프레임에서 FCS를 계산하여 상기 표준안에 따른 이더넷 프레임내의 CRC와 FCS 정보를 갱신하는 제 6 단계; 및

상기 CRC와 FCS 정보를 갱신한 상기 표준안에 따른 이더넷 프레임이 포함된 이더넷 패킷을 상기 물리 계층으로 전달하는 제 7 단계를 포함하는 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 논리적 MAC 구현 방법.

【청구항 13】

프로세서를 구비한 이더넷 수동 광가입자망 시스템에,

상기 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 물리계층에서 LLID 정보를 프리앰블에 포함하여 전달하는 제 1 기능;

RS(Reconciliation Sublayer) 계층에서 상기 프리앰블에 포함된 LLID 정보를 이더넷 프레임에 포함시킨 새로운 이더넷 프레임을 구성하여 상기 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 상위 데이터 링크 계층으로 전달하는 제 2 기능; 및

상기 데이터 링크 계층에서 상기 LLID 정보가 포함된 상기 새로운 이더넷 프레임을 전달하는 제 3 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 14】

프로세서를 구비한 이더넷 수동 광가입자망 시스템에,

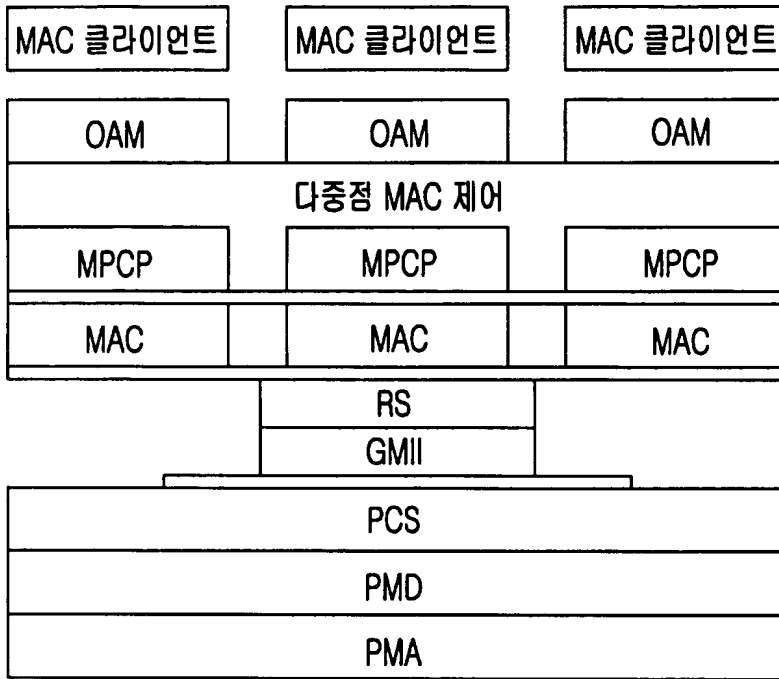
상기 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 데이터 링크 계층에서 LLID 정보가 포함된 이더넷 프레임을 전달하는 제 1 기능;

RS(Reconciliation Sublayer) 계층에서 상기 이더넷 프레임에 포함된 상기 LLID 정보를 추출하여 프리앰블에 포함시켜 표준안에 따른 이더넷 프레임을 구성하여 상기 이더넷 수동 광가입자망 시스템의 하위 물리 계층으로 전달하는 제 2 기능; 및

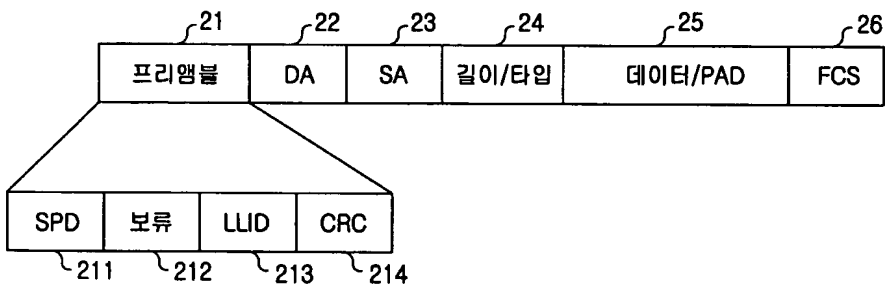
상기 물리계층에서 LLID 정보를 프리앰블에 포함하여 전달하는 제 3 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【도면】

【도 1】



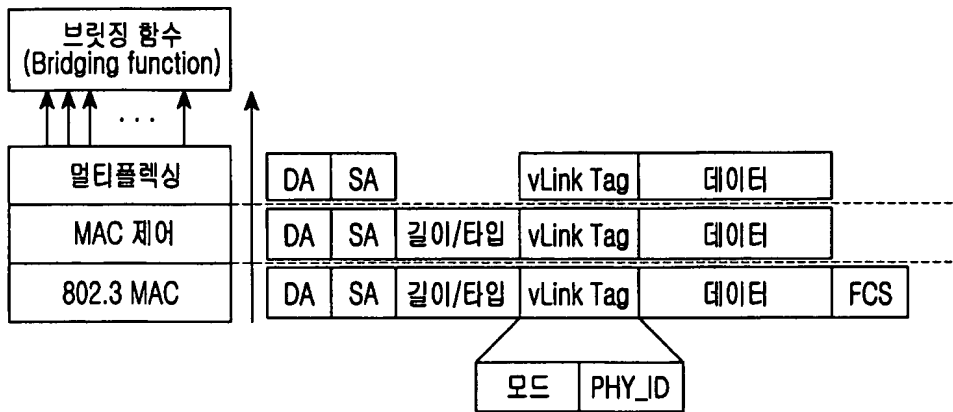
【도 2】



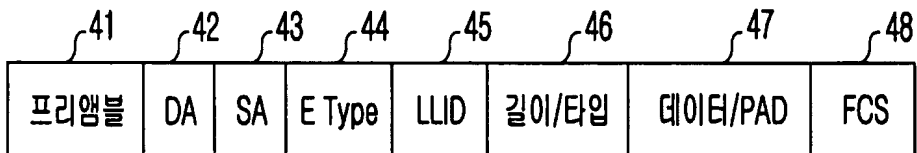
1020030017072

출력 일자: 2003/10/21

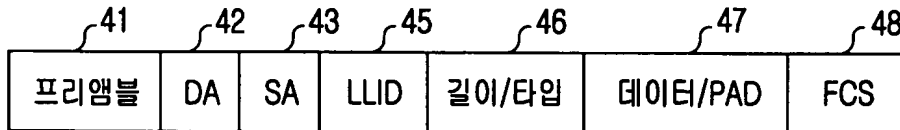
【도 3】



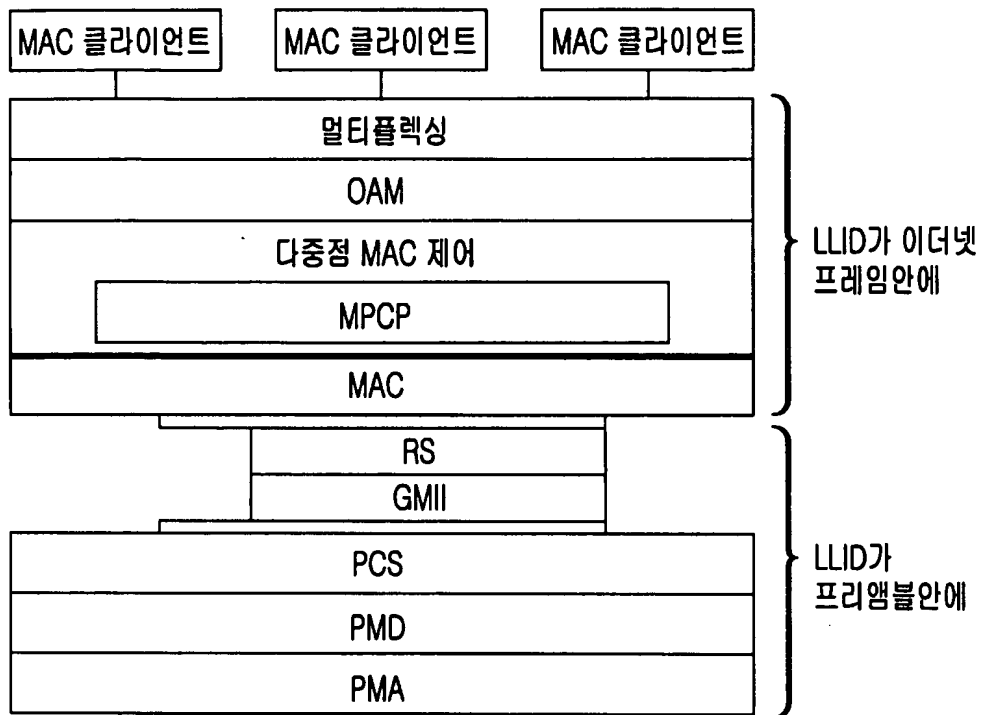
【도 4a】



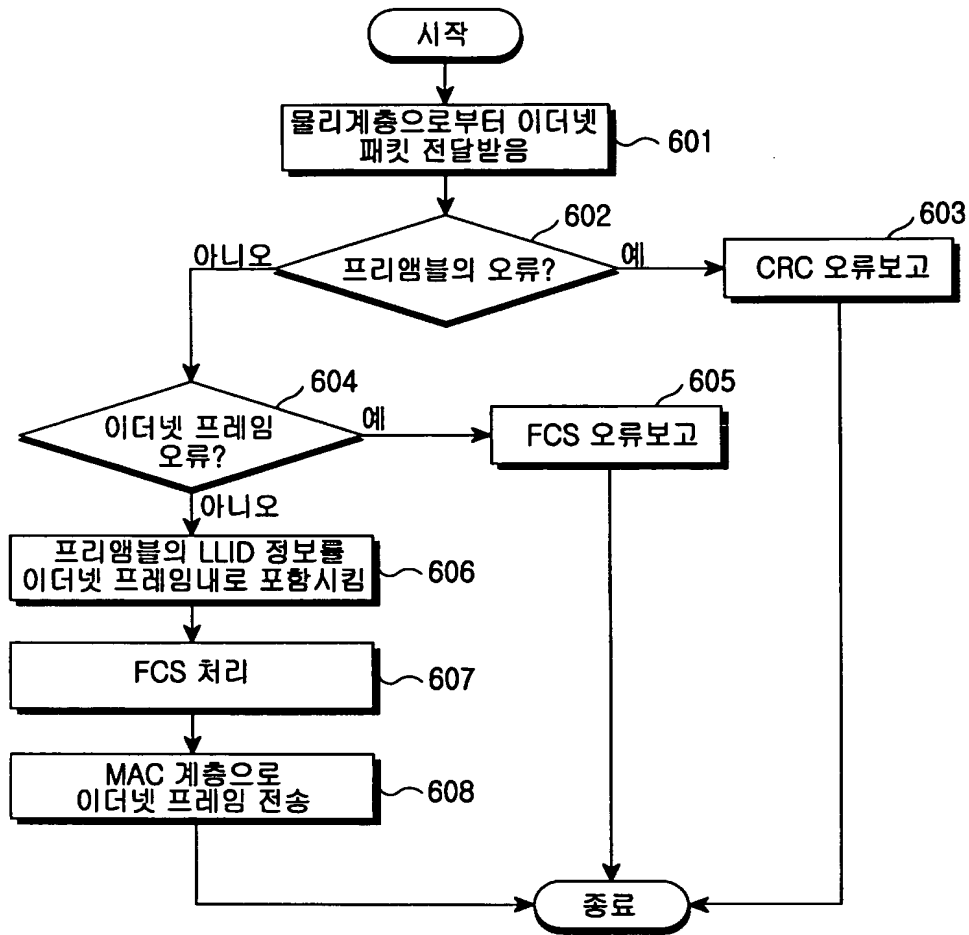
【도 4b】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

